Läuse

Walter A. MAIER & Birgit HABEDANK

Denisia **6**, zugleich Kataloge
des OÖ. Landesmuseums,
Neue Folge Nr. **184** (2002), 497-506

Abstract:

Lice

In former times clothing lice were very important mainly as vectors of disease. As a consequence of the bionomics, mainly the egg deposition on clothing, they were abundant under times of war and social deprivation. Nowadays head lice and crab lice are more important. These lice species are independent of the social status and may be acquired even under very clean conditions.

Biggest hindrance to eradication seems to be entomophobia and parent's and children's concern following identification to be of social stigma. Eradication is possible with a combined effort of appropriate control measures using effective pediculicides and contact tracing.

Key words: ***Pediculus*, *Phthirus*, head lice, clothing lice, crab lice, pediculosis.**

1 Einleitung

Insekten sind vielen Menschen suspekt, weil sie mangels besserer Kenntnisse diese mehr oder weniger als Schädlinge oder Parasiten fürchten. Solche Ängste sind überflüssig, wenn man sich genauer mit dem Tier befasst. So sollte man sich jedes Insekt genau anschauen, um ein gefährliches von einem harmlosen oder nützlichen unterscheiden zu lernen.

Läuse sind vielen Menschen als Pflanzenläuse (Homoptera) bekannt, insbesondere als Blattläuse (Unterordnung Aphidina), von denen es allein im Mitteleuropa etwa 850 Arten gibt. Diese Pflanzenparasiten nehmen mit stechend-saugenden Mundwerkzeugen Pflanzensaft als Nahrung auf und können auch Krankheitserreger auf befallene Pflanzen übertragen. Weitere Pflanzensaftsauger sind Zikaden (Unterordnung Auchenorrhyncha) und Wanzen (Heteroptera). Wenige wissen, dass es Arten der Baumläuse (Aphidina, Familie Lachnidae) sind, die den Bienen das Ausgangsprodukt für den Honig, den sogenannten Tannenhonig liefern. Holz-, Staub- oder Bücherläuse (Ordnung Psocoptera) kommen häufig in Wohnungen vor. Sie sind meist Schimmelfresser und damit nur lästig, nicht aber gefährlich. Einfache Maßnahmen zur Verbesserung des Wohnklimas (Lüftung, Heizung) lassen sie auch ohne Insektizideinsatz verschwinden. Ihre Mundwerkzeuge sind zum Kauen und Beißen, aber nicht zum Stechen geeignet, jedoch können sie Teile der Kiefer stilettartig vorstoßen, um Nahrungsteile abzulösen (Meißelkiefer)[1]

Von diesen nicht parasitischen Insekten haben sich vermutlich im Zeitalter des Jura oder der Kreide die Tierläuse (Ordnung Phthiraptera) abgespalten, die von harmlosen Nestbewohnern zu Ektoparasiten wurden. Auf Vögeln und Säugern leben die überwiegend streng wirtsspezifischen Federlinge und Haarlinge (Unterordnung Mallophaga), im Englischen auch als „biting lice" bezeichnet. Mit ihren beißend-kauenden Mundwerkzeugen nehmen sie Stoffe der Körperoberfläche, wie Hautbestandteile und Federteile, auf und können auch die Haut verletzen; Federlinge gelangen durch Anbeißen von Federkielen auch an Blut. Auf Säugern leben die parasitischen Läuse im engen Sinne, die ausschließlich Blut saugen (Unterordnung Anoplura). Man kann in diesen Ordnungen die Übergänge zum Parasitismus gut studieren. Er äußert sich auch im Bau der Mundwerkzeuge, die bei den Läusen des Menschen (im Vergleich mit anderen ektoparasitischen Insekten) einzigartig sind und deren Funktion nur verständlich wird, wenn man den Bau der Mundwerkzeuge der Staubläuse und Haarlinge im Vergleich heranzieht. Neuerdings werden die Amblyocera und Ischnocera (früher als Mallophaga zusammengefasst) den ektoparasitischen Rhynchophthirina (Elefantenläuse) und Anoplura (= Siphunculata, „echte Läuse") als Unterordnungen gleich gestellt (LYAL 1995; DETTNER & PETERS 1999).

Für den Menschen sind nur zwei Gattungen mit drei Arten als Parasiten von Bedeutung: *Pediculus humanus*, die Kleiderlaus und *P. capitis*, die Kopflaus (Familie Pediculidae) sowie die Filz- oder Schamlaus *Phthirus pubis* (Familie Phthiridae). Arten der Gattung *Pediculus* findet man auch bei Cebiden (Neuweltaffen), Pongiden (Menschenaffen und Gibbons) und Hominiden (FERRIS 1951). *Phthirus pubis* ist ein Parasit des Menschen, *P. gorillae*, des Gorillas. Ausführlichere Angaben zur Koevolution von Läusen und deren Säugerwirten finden sich bei KIM (1988). Die Wirtsspezifität der Läuse ist aber so hoch, dass heute wohl keine der artspezifischen Spezies auf den anderen Wirt übergehen könnte, ausgenommen vielleicht wechselseitig Läuse von Menschen und Schimpansen.

Da die Läuse des Menschen normalerweise also keinen anderen Wirt haben und bei Kontaktverlust schon in wenigen Tagen zu Grunde gehen, ist der Befall durch

[1] Der Vollständigkeit halber sei hier auch noch die Steinlaus (z.B. *Petrographa lorioti*) zitiert, mehr dazu bei PSCHYREMBEL (2002).



Läuse ein Problem der sozialen Kommunikation: nur bei engem Körperkontakt können Läuse von einem Menschen zum anderen übergehen, sie können bekanntlich weder springen noch fliegen, aber mit Hilfe der Klammerbeine gut klettern. Auch ist ihr eigentlicher Schaden, der durch das Blutsaugen verursacht wird, geringer als der, den sie als Vektoren (Krankheitsüberträger = Vektor) durch die Übertragung von Krankheitserregern verursachen können. Zwar sind alle drei Läusearten des Menschen prinzipiell als Vektoren geeignet (BURGESS 1995), aber die Kleiderlaus hat die weitaus größte Vektorkompetenz. Daher ist die gesamte ältere Literatur über Läuse, bedingt durch deren besondere Lebensweise (s.u.), weitgehend auf die Kleiderlaus konzentriert. Übertragen werden die Erreger des Fleckfiebers (*Rickettsia prowazeki*), des Wolhynischen Fiebers (*Bartonella quintana*) und des Rückfallfiebers (*Borrelia recurrentis*). So schreibt HASE (1915) zu Beginn seiner Monographie über die Kleiderlaus „Wenn wir also im folgenden schlechtweg von der „Laus" sprechen, ist immer *Ped. vest.* gemeint" (Mit *Pediculus vestimenti* ist die Kleiderlaus gemeint, zur Namensgebung s.u.!). Diesen Umstand müssen wir deswegen betonen, weil moderne Empfehlungen zur Bekämpfung und Beseitigung eines Läusebefalls auf der sehr umfangreichen Literatur über die Kleiderlaus basieren und oft unausgesprochen davon ausgehen, dass die Lebensansprüche und das Verhalten der Kopf- und der Kleiderlaus mehr oder weniger identisch sind. Auf diese Problematik weist auch IBARRA (1996) hin.

Nach MARTINI (1952) „räumt das Fleckfieber unter Umständen furchtbar unter der Bevölkerung auf... In der Sowjetunion sind in den Jahren 1921 und 1922 allein rund 2 Millionen Todesfälle gemeldet". Die Kleiderlaus ist das „Leitinsekt für das Fleckfieber" und so finden sich auch bei WINKLE (1997) in seiner Abhandlung über das Fleckfieber ausführliche Beschreibungen der Rolle der Kleiderlaus als Überträger, die Kopflaus wird nur am Rande erwähnt. Der Autor macht deutlich, dass die Kleiderlaus und das Fleckfieber unzertrennlich mit Not, Elend und der damit verbundenen Verwahrlosung oder mit freiwilligem Verzicht auf elementare hygienische Regeln verbunden war. Daher hat offenbar auch heute noch in der europäischen Bevölkerung der von Läusen befallene Patient das Stigma des Verarmten oder gar des Ungepflegten, ja Asozialen, ohne dass dabei korrekterweise zwischen dem Befall durch die einzelnen Arten unterschieden wird. Der Befall mit Kopfläusen ist heute in Europa viel bedeutender als der durch Kleiderläuse (HOFFMANN 1983; DOWNS et al. 1999).



Abb. 1: Kopflaus, 3. Larvenstadium (Membran).

2 Taxonomie und Morphologie der Arten

Die Gattung *Pediculus*

Schon HASE (1915) weist auf die unterschiedlichen Meinungen zur taxonomischen Stellung der Kopf- und Kleiderlaus hin. Damals wurde Letztere als *Pediculus corporis* DE GEER oder Synonym *P. vestimenti* NITSCH bezeichnet. Es gab auch schon die Auffassung, die Kleiderlaus als Unterart der Kopflaus (*P. capitis vestimenti*) anzusehen. Er selbst war jedoch der Ansicht, dass beides getrennte Arten sind, die zwar morphologisch nicht leicht, aber doch sicher zu trennen sind. Einen ausführlichen Überblick über die verschiedenen Ansichten zur taxonomischen Stellung und Nomenklatur gibt FERRIS (1951). MARTINI (1952) bezeichnet die Kleiderlaus als *P. humanus corporis* (Syn. *P. vestimenti* oder *P. humanus humanus*), also als Unterart. MAUNDER (1983) und BURGESS (1995) differenzieren zwischen *P. humanus humanus* und *P. humanus capitis*, MEINKING & TAPLIN (1990) zwischen *P. capitis* und *P. corporis*. Einig sind sich alle Autoren darin, dass die Kopflaus die ältere Form ist, aus der sich parallel zur Verwendung von Kleidungsstücken die Kleiderlaus entwickelt hat. IBARRA (1996) hält die morphologischen Unterschiede für ausreichend, um von zwei Arten zu sprechen. Als Argument dient vor allem die Beobachtung von BUSVINE (1978) bei natürlichen Doppelinfektionen mit *P. humanus* und *P. capitis* in Äthiopien. Die beiden Popula-



Abb. 2: Kleiderlaus, Weibchen (Stoff) (Foto Prof. SEITZ).



Abb. 3: Schamlaus, Imago, ventral.



Abb. 4: Schamlaus, Imago mit Eiern (Foto Prof. SEITZ).



Abb. 5: Schamlaus, kletternd (Foto Prof. SEITZ).

tionen zeigten fast keine Überlappung bestimmter morphometrischer Daten, vor allem der Länge der mittleren Tibia der beiden Arten. Künstlich erzeugte Kreuzungen lagen mit ihren Werten in der F1- Generation dazwischen.

Die praktische Erfahrung zeigt, dass die Zuordnung der Spezies üblicherweise durch die Herkunft (Kopfhaar oder Kleidung) bestimmt wird. Im konkreten Fall konnten die Autoren der vorliegenden Arbeit jedoch eine Fehlbestimmung (von Kopfläusen als Kleiderläuse) eines Labors durch Bestimmung der Länge der mittleren Tibia (vgl. RUPES et al. 1992) korrigieren und damit auch die Konsequenzen, die sich aus der Fehlbestimmung ergeben hätten, abwenden.

Allgemein sind Kopfläuse (Abb. 1) kleiner (Imago 2,4 bis 3,1 mm) und zierlicher als Kleiderläuse (Abb. 2), die 3,0 bis 4,3 mm groß werden und ein breiteres Abdomen aufweisen. Die Kopflaus besitzt deutlich stärkere Einkerbungen an den Abdominalsegmenten (WEYER 1978).

Als offensichtliche Anpassung an den Parasitismus besitzen alle drei Beinpaare Klammerorgane, die aus dem in einer einzigen Klaue endenden Tarsus und einem daumenartigen Vorsprung, der Schiene (Tibia) bestehen und so einen sehr festen Halt an Haaren oder Kleidern bieten. Das Abdomen sitzt relativ breit am Thorax und ist zehnringelig. Das Männchen ist etwas kleiner als das Weibchen und ist am Penis, das Weibchen an der Geschlechtsöffnung zu erkennen. Die Klauen der Vorderbeine der Männchen sind größer als die der Weibchen, da sie diese bei der Begattung zum Festhalten der Weibchen benötigen. Eier und Larven sind knapp 1 mm groß. Den flachen Deckel der Eihülle (das Operculum) durchziehen 7-11 (*P. capitis*) bzw. 12-21 (*P. humanus*) Luftkanäle (Mikropylen oder Aeropylen).



Abb. 6: Kopflaus-Ei.



Abb. 8: Kopflaus-Nisse.



Abb. 7: Kleiderlaus-Ei (Tag 7, Larve vor dem Schlupf).



Abb. 9: Kleiderlaus-Nissen.

Die Gattung *Phthirus*

Die einzige Art, die den Menschen befällt ist *P. pubis*. Sie weicht in Habitus und Größe deutlich ab: sie ist wie eine kleine Krabbe (engl.: crab louse) breiter als lang und trägt an den vier letzten Hinterleibssegmenten zapfen- oder warzenartige Anhänge (Abb. 3, 4). Vor allem das zweite und dritte Beinpaar tragen sehr stark entwickelte Klauen, mit denen sie sich an der groben Körperbehaarung gut festhalten können (Abb. 5). Das haubenartige Operculum der Eier unterscheidet sich deutlich von dem der Gattung *Pediculus* und wird von 14-19 Luftkanälen durchzogen.

3 Entwicklungszyklen und Verhaltensunterschiede

Mit der Eiablage beginnt der Lebenszyklus der Laus. Das Ei wird mit einer wasserunlöslichen Kittsubstanz angeklebt und kann nur mechanisch entfernt werden (Abb. 6, 7). Im Ei entwickelt sich in wenigen Tagen die Larve. Frisch abgelegte Eier und solche, die bereits Embryonen oder Larven enthalten, sind gelblich gefärbt und an den Haaren schwer zu sehen. Dagegen sind die nach dem Schlupf der Larve zurückbleibenden leeren Hüllen (Nissen) sehr leicht zu erkennen (Abb. 8, 9), sie sind durchsichtig oder schimmern weißlich bis perlmuttartig.



Abb. 10: Kleiderlaus-Larve (Membran).

Die Unterscheidung zwischen Nisse und Ei scheint gerade für die Kopflaus sehr wichtig, weil oft eine Pediculosis diagnostiziert wird, obwohl keine lebenden Tiere mehr vorhanden sind, sondern nur noch Eihüllen. Ein wesentlicher Unterschied zwischen Kopf- (und Schamlaus) und Kleiderlaus ist die bevorzugte Eiablage an Haaren bzw. am Stoff.

Kleider- und Kopfläuse reagieren sehr sensibel auf Temperaturunterschiede. Während die Kleiderlaus Temperaturen um 29-32 °C bevorzugt, zieht die Kopflaus Temperaturen um 26-28 °C vor (WEYER 1978). Die Zeit, die von der Eiablage bis zum Schlüpfen der Larve (Abb. 10) aus dem Ei vergeht, war bei Kleider- und Kopflaus bei experimenteller Haltung auf der Haut jedoch nicht verschieden (BUSVINE 1948). Ab 24-25 °C ist für die Kleiderlaus eine ausreichende Temperatur für ihre Eiablage, Embyonalentwicklung und die Häutungen erreicht, bei geringeren Temperaturen gehen diese Entwicklungsperioden mit einer deutlicheren Erhöhung der Sterblichkeit einher (MACHEL & KRYNSKI 1976).

Die Embyonalentwicklung verläuft auch bei 25 °C verzögert (13-19 Tage), bei 30 °C werden noch 7-14 Tage (meist 8-9), bei 35 °C nur 5-8 Tage benötigt. Bei 36-37 °C schlüpfen sie in 4-8, meistens in 5-6 Tagen; bei 38 °C wird die Entwicklung verzögert und ab 40-45 °C sterben sie ohne zu schlüpfen. Larven aus Kopflaus-Eiern können nur am Körper schlüpfen. Im Experiment am Handgelenk bei 32-35 °C und verschiedenen Witterungsbedingungen waren es zwischen 5 oder 6-10 Tagen, in den weitaus meisten Fällen (ca. 70 %) am 7. Tag.

Alle Läuse des Menschen haben drei morphologisch sehr ähnliche Larvenstadien. Wenn Kleiderläuse 3 Blutmahle pro Tag aufnehmen, erfolgt bei einer Temperatur von 35 °C am 3. Tag die Häutung zur L2, am 5. Tag zur L3 und am 8. Tag zur Imago (MARTINI 1952). Wenn Kleiderläuse eines Laborstammes jedoch nur ein Blutmahl pro Tag aufnehmen und bei ihrer Vorzugstemperatur um 31 °C gehalten werden, häuten sie sich erst nach 5-6 Tagen zur L1, nach 9-10 Tagen zur L3 und nach 13-14 Tagen zum Imaginalstadium (HABEDANK & SCHRADER 2001). Nach erfolgter Kopulation beginnen die Weibchen innerhalb von 24 bis 48 Stunden mit der Eiablage.

Kleiderläuse können auch mit nur ein bis zwei Blutmahlzeiten pro Tag überleben und können dies mit ihrer Fähigkeit kompensieren, bei verlängerter Saugzeit auf bis zu 15-20 Minuten, größere Blutvolumina aufzunehmen. Bei natürlichen Infestationen und Lokalisation am menschlichen Körper gehen jedoch selbst jahrelang an einmal tägliche Fütterungen adaptierte Läuse wieder auf mehrere kleinere Blutmahle über. Kopfläuse hingegen sind durch ihre dauerhafte Lokalisation in den Haaren nur daran adaptiert, mehrmals täglich sehr kleine Blutmahlzeiten abzuhalten, die sie dafür bereits innerhalb von fünf Minuten beenden können (HABEDANK, unpubl.).

4 Pathologie und Vektorfunktion

Kleiderlaus: Die Stiche führen zur Papelbildung verbunden mit starkem Juckreiz, Lichenifikation und Impetiginisation kommen vor. Bei lang anhaltender Infektion (verwahrloste Personen, Alkoholiker, Pflegebedürftige etc.) entsteht das Bild der Cutis vagantium, die auch als Vagabundenkrankheit bekannt ist: Die Haut ist verdickt, infiltriert und hyperpigmentiert.

Kopflaus: Die wiederholten Stiche der Läuse führen zu einem starken Juckreiz im Bereich des behaarten Kopfes, besonders hinter den Ohren und am Haaransatz im Nackenbereich. Kratzeffekte führen zu Sekundärinfektionen mit nässender Dermatose, Okzipitaldermatitis und fortschreitender Impetiginisation und Krustenbildung. Schwellungen regionaler Lymphknoten sind häufig (MUMCUOGLU & RUFLI 1983).

Schamlaus: Da die vergleichsweise trägen Tiere oft mehrere Stunden an derselben Stelle saugen, erfolgt die Übertragung meist beim Geschlechtsverkehr. Andere Übertragungsmöglichkeiten, wie z.B. über Toilettensitze, sind umstritten. Bei Befall entstehen bläuliche Hautverfärbungen (Maculae caeruleae, „taches-ardoisé“) (SEITZ & MAIER 2001), die Hinweise auf den Befall geben kön-

nen. Verwechslungen mit den sechsbeinigen Larven von *Ixodes* müssen ausgeschlossen werden.

Trotz dieser unangenehmen Wirkung der Läuse ist deren Funktion als Krankheitsüberträger weit mehr zu fürchten. Hier ist an erster Stelle das Fleckfieber zu nennen, dessen Überträger vor allem die Kleiderlaus ist. Sobald es in der Geschichte der Menschheit erstmals große Menschenansammlungen unter verheerenden hygienischen Zuständen, bedingt durch Kriege, Flüchtlingsbewegungen etc. gab, wurden die Voraussetzungen für Verlausung und Fleckfieber geschaffen (WINKLE 1997): An der sogenannten „Pest des Thukydides" (Peloponnesischer Krieg) waren vermutlich neben anderen gleichzeitig einherlaufenden Infektionskrankheiten auch *Rickettsia prowazeki*-Infektionen maßgeblich beteiligt. Ähnliches geschah nach dem Sieg der Türken unter Kemal PASCHA mit den griechischen Flüchtlingen im Winter 1922/23. Nicht nur Flüchtlingsnot, sondern auch eine heute nicht mehr vorstellbare Toleranz gegen Schmutz bereitete den Kleiderläusen und dem Fleckfieber den Weg: Einige Kirchenväter lehnten die Gewohnheit des Badens ab, weil alles was den Körper anziehender mache, den Menschen zur Sünde verlocke, andere hielten die Läuseplage für eine Strafe Gottes, um den Menschen zu demütigen. Auch LUTHER schrieb: „Menschliche Hoffart ist zu groß, dass Gott, soll sie gedemütigt werden, brauchen muss alles, was an Kreaturen dem Menschen zuwider ist. Dass uns auch die Mücken, Läuse, Flöhe usw. müssen stechen und beißen und tun, was uns verdrießet". Auch im Dreißigjährigen Krieg, den Türkenkriegen, den friderizianischen Kriegen und den Napoleonischen Kriegen wurde die Einwohnerzahl Europas u.a. durch das Fleckfieber reduziert. Schließlich kam zur Not der Kriege das Elend der Bevölkerung durch die Industrialisierung im 18. und 19. Jahrhundert. Der für uns heute normale häufige Wäschewechsel war in den armen Bevölkerungsschichten nicht möglich, weil sie oft nur ein einziges Kleidungsstück hatten. Aus den Elendsquartieren konnte die Seuche schließlich jede Person erreichen, so dass berühmte Namen auf der Totenliste der von den Kleiderläusen übertragenen Seuche stehen: Franz SCHUBERT, Georg BÜCHNER, Ladislaus von PROWAZEK, der bei der Erforschung des Fleckfiebers der Seuche erlag. Dass im ersten Weltkrieg Kleiderlausentwicklung- und Fleckfieber Hochkonjunktur hatten, ist verständlich: man schätzt die Zahl der Fleckfieberfälle allein in Russland zwischen 1918 und 1922 auf dreißig Millionen mit drei Millionen Toten.

Kleiderläuse sind auch gegenwärtig u.a. in Afrika sowie Mittel- und Südamerika verbreitet, in europäischen Ländern wurden sie bei Obdachlosen nachgewiesen. Dass sie auch heute nicht bedeutungslos geworden sind, zeigen folgende Fakten: In Burundi, neben Äthiopien und Ruanda ein bekanntes Verbreitungsgebiet der Kleiderläuse und von *Rickettsia prowazeki* in Afrika, traten 1995 gehäuft Fleckfieberfälle auf. Durch den Bürgerkrieg und die damit verbundene Flüchtlingssituation und Armut verbreitete sich der Erreger bis 1997 und führte zu einer Epidemie mit nahezu 45000 Erkrankungsfällen (WHO 1997; RAOULT et al. 1998). Einzelnachweise stammen aus Algerien und Peru, wobei ein Fall aus Algerien nach Frankreich importiert wurde (NIANG et al. 1999; ROULT et al. 1999). *Borrelia recurrentis*, der Erreger des Rückfallfiebers, führte in Äthiopien zu zahlreichen Erkrankungsfällen (MEKASHA & MEHARIE 1996) und wurde auch in Peru nachgewiesen (ROULT et al. 1999). Ebenfalls aus Peru, weiterhin aus Flüchtlingslagern in Burundi sowie von Obdachlosen aus Zimbabwe, Frankreich und Russland stammen Nachweise von *Bartonella quintana*, auch Erkrankungsfälle wurden beschrieben (BROUQUI et al. 1996; MAURIN & RAOULT 1996; TARASEVICH et al. 1998; RAOULT et al. 1999, ROUX & RAOULT 1999). Für die Verbreitung der Kleiderläuse bzw. der von ihnen übertragenen Infektionskrankheiten sind in Mitteleuropa keine Voraussetzungen gegeben. Jedoch sollte in begründeten Fällen beim Auftreten von fieberhaften Infektionen unklarer Herkunft in Verbindung mit Personen, die Kleiderläuse beherbergen bzw. die sich zuvor in Risikogebieten der von Läusen übertragbaren Infektionen aufgehalten hatten, differentialdiagnostisch auch an diese Infektionserreger gedacht werden.

5 Bekämpfungsmöglichkeiten

Es ist die Konsequenz aus den Erfahrungen mit der Verbreitung und mit den Folgen des Fleckfiebers in Europa in früheren Zeiten, dass sich das Interesse der Forschung fast ausschließlich auf die Kleiderlaus konzentrierte. Dazu kam aber auch, dass Kleiderläuse wegen ihrer größeren Unabhängigkeit vom Wirt und der zusätzlichen Eignung einzelner Kaninchenrassen als Ersatzwirte leichter züchtbar und damit auch erforschbar waren. Selbst mittels In-vitro-Verfahren können Kleiderläuse heute kontinuierlich im Labor reproduziert werden (HABEDANK et al. 1999, 2002). Etablierte Kopflauszuchten gibt es hingegen noch immer nicht, auch um z.B. Kopfläuse gezielt für die Testung von Bekämpfungsmitteln zu reproduzieren – diese Prüfungen erfolgen nach wie vor an Kleiderläusen und „wilden" Kopfläusen.

Für unsere heutige Zeit ist ganz entscheidend wichtig, dass im Gegensatz zu der Kleiderlaus die Kopflaus nicht

in Verbindung mit Schmutz, Elend, asozialem Leben etc. steht. Diese im Unterbewusstsein der Bevölkerung fest verankerte Assoziation behindert den vorurteilsfreien Umgang mit Kopfläusen und deren Bekämpfung erheblich. Dabei dürfen wir aber nicht vergessen, dass auch Kopf- und Schamlaus Fleckfieber übertragen können, wenn auch wegen der geringen Läusezahlen pro Kopf das Risiko geringer ist.

Die sicherste Methode, alle Läuse los zu werden, kannten schon die alten Ägypter: „Sie (die ägyptischen Priester) scheren alle drei Tage den ganzen Leib, damit sich bei ihnen als Diener Gottes weder eine Laus noch ein anderes Ungeziefer einfindet“ (HERODOT). Um Kleiderläuse zu bekämpfen, genügt jedoch der Wechsel der Wäsche, bevor die Larven aus der Eihülle schlüpfen, da sie sich immer in den Kleidern aufhalten. So wurde schlicht Wärme bereits im ersten Weltkrieg mit Erfolg für Maßnahmen zur Entlausung genutzt; empfohlen werden z.B. Kerntemperaturen der Wäschelagerung von über 46 °C für mindestens eine Stunde oder 50 °C über 10 Minuten; niedrigen Temperaturen gegenüber sind sie toleranter und können selbst Minusgrade kurzzeitig überstehen (Weyer 1978). MAUNDER (1983b) empfiehlt, die Wäsche mindestens 30 Minuten bei 50 °C zu waschen, um alle Läuse und deren Eier abzutöten. Alternativ können Kleider und Umgebung auch mit Insektiziden behandelt werden, eine Behandlung der Patienten erübrigt sich nach Beseitigung der verlausten Kleidung, da Kleiderläuse nicht auf dem Körper bleiben.

Für die Kopflausbekämpfung muss dagegen die Behandlung des Patienten im Mittelpunkt stehen und dazu gehört auch, zu klären, von welcher Person die Infektion stammt („contact tracing“; BURGESS 1995). Nach diesem Autor kommt in der Praxis das höchste Infektionsrisiko vom Kontakt mit Familienmitgliedern oder Freunden des Kindes. Dagegen kann die Umgebung vernachlässigt werden, weil Kopfläuse ohne den Menschen nicht leben können. Fast alle biologischen Daten, also z.B. zur Überlebensrate bei niedrigen Temperaturen, Hungertoleranz etc. stammen von Kleiderlauszuchten. Kleiderläuse sind aber viel robuster als Kopfläuse, weil sie, wie der Name korrekt angibt, in den Kleidern und nicht auf dem Körper leben (die Filzlaus *Phthirus pubis* wäre als „Körperlaus“ anzusehen). Die Kopflaus hingegen, die ständig auf dem Kopf lebt, wird ihren Wirt niemals freiwillig verlassen. Ihr Leben hängt vor allem davon ab, dass sie ihren Flüssigkeitsbedarf durch 4-6mal tägliches Blutsaugen decken kann. Dehydrierung ist die große Gefahr (MAUNDER 1983a)! Nach 21,3 ± 12,1 Stunden werden Kopfläuse immobil (CHUNGE et al. 1991). Läuse auf Objekten (wie



Abb. 11: Kopflaus, am Haar kletternd.

Pelzmützen, Hüte, Bürsten, Kämme, Bettzeug, Kissen, in Swimming Pools, Polsterung in öffentlichen Verkehrsmitteln, auf Haustieren, Spielzeug, Stuhllehnen und Turnhallenmatten) sind nach MAUNDER (1977, 1983a) und BURGESS (1995) verletzt, krank oder senil und stellen keine Gefahr dar. Ohne die Kompetenz dieser Autoren in Frage stellen zu wollen: In der Praxis wird es nicht möglich sein, senile von vitalen Läusen zu unterscheiden. Wichtig ist aber, dass seltene Ausnahmefälle auf keinen Fall zur Regel gemacht werden dürfen, auch wenn sich sehr vitale Läuse bei Berührung durch einen neuen Wirt leicht mit ihren Klammerbeinen an diesem festhalten können (Abb. 11). Die Folge ist ein Aktionismus, der nutzlos ist und, wenn z.B. Räume mit Insektiziden unprofessionell behandelt werden, sogar gefährlich sein kann. Der Infektionsweg bei Pediculosis-Patienten ist immer nachvollziehbar, wenn an der richtigen Stelle gesucht wird! Aus psychologischen Gründen wird dies aber, wie jeder weiß, selten getan. Aufklärung darüber, dass Läuseträger nicht „asozial oder verwahrlost“ sein müssen, ist vor diesem Hintergrund von ganz herausragender Bedeutung: Jeder Mensch kann trotz bester Körperpflege und täglicher Haarwäsche Läuse bekommen, da man den Läusen damit nicht schadet: „Washing the hair only produces cleaner lice“ sagt MAUNDER (1983a)!

Um den Befall zu beseitigen, ist eine effektive Therapie unverzichtbar. Lindan-haltige Präparate sollten zumindest bei Kleinkindern heute nicht mehr eingesetzt werden. Malathion und Carbamate sind ebenfalls ersetzt worden durch die moderneren Pyrethroide. Alternativ werden pflanzliche Produkte wie Pyrethrum-Extrakte eingesetzt. Mit Wirkungsverlust und Resistenzproblemen muss bei allen zur Zeit verfügbaren Mitteln gerechnet werden. Ein wichtiges Problem ist dabei, dass die meisten Medikamente die Eier und Larven in den Nissen (= Ei-

hüllen) nicht vollständig abtöten. Daher muss die Behandlung grundsätzlich nach 8-10 Tagen wiederholt werden, auch wenn die Herstellerfirmen nicht darauf hinweisen. Eine gewisse Sonderstellung haben Permethrin-haltige Mittel. Obwohl auch sie nur zu 70 % ovizid sind, ist eine vollständige Heilung möglich, denn Permethrin scheint noch längere Zeit am Haar zu haften (BURGESS 1995). DI NAPOLI et al. (1988) verglichen die Wirkung von Permethrin mit Pyrethrinen nach einmaliger Applikation und fanden 98 % der mit Permethrin behandelten Patienten nach 7 Tagen läusefrei, aber nur 85 % der mit Pyrethrinen behandelten. Nach 14 Tagen waren es noch 96 % bzw. 62 %. Auch bei einer Studie in Deutschland betrug die Heilungsquote bei einmaliger Applikation von Permethrin nach 14 Tagen 98 %, wobei allerdings 30 Minuten nach Applikation die Nissen mit einem Nissenkamm ausgekämmt worden waren (HAUSTEIN 1991). In einem systematischen Vergleich der klinischen Wirksamkeit verschiedener Präparate gegen Kopfläuse wurde Permethrin als das wirksamste unter den äußerlich anzuwendenden Mitteln bezeichnet (VAN DER STICHELE et al. 1995).

Schließlich kann ein Grund für scheinbaren Neubefall, der in Wirklichkeit nur ein Wiederaufleben derselben Infektion ist, dadurch entstehen, dass gut definierte, wirkungsvolle Mittel zu Gunsten von "natürlichen" Produkten, deren Wirkstoffgehalt nicht oder kaum definiert ist, verworfen werden. Dadurch werden Rückfälle vorprogrammiert. Bei uns in Europa sollte Ausrottung der Läuse, nicht Kontrolle, das Ziel sein.

Dank

Wir danken Herrn Professor Dr. H.M. SEITZ für die Überlassung von Abbildungen.

6 Zusammenfassung

In historischer Zeit hatten Kleiderläuse die größte Bedeutung als Krankheitsüberträger. Wegen ihrer spezifischen Lebensweise und vor allem der Eiablage in den Kleidern ist ihr Vorkommen an Zeiten der Not und des Elends gebunden. Heutzutage ist diese Voraussetzung zumindest in Mitteleuropa kaum gegeben.

Dominierend ist das Auftreten der Kopflaus, da sie gerade auch bei guter Körperhygiene existieren und durch die unkomplizierte Lebensweise von Kindern leicht ausgetauscht werden und sich dort längere Zeit unbemerkt vermehren kann.

Eine Bekämpfung der Kopflaus kann nur erfolgreich sein, wenn der Befall nicht zum Tabu erklärt wird und durch offene Aussprache in der Gemeinschaft die Infektionswege („contact tracing") geklärt werden und anschließend mit einem effektiven Medikament mit insektizider Wirkung der Befall radikal getilgt wird. Präparate, deren Wirkung nicht einwandfrei nachgewiesen wurde, sollten nicht verwendet werden.

Schlüsselwörter: *Pediculus, Phthirus*, Kopflaus, Kleiderlaus, Schamläuse, Pediculosis.

7 Literatur

BROUQUI P., HOUPIKIAN P., DUPONT HAT, TOUBIANA P., OBADIA Y., LAFAY V. & D. RAOULT (1996): Survey of the seroprevalence of *Bartonella quintana* in homeless people. — Clinical Infectious Diseases **23**: 756-759.

BURGESS I.F. (1995): Human lice and their management. — Advances in Parasitology **36**: 272-342.

BUSVINE J.R. (1948): The „head" and „body" races of *Pediculus humanus* L. — Parasitology **39**: 1-16.

BUSVINE J.R. (1978): Evidence from double infestations from the specific status of human head and body lice (Anoplura). — Systematic Entomology **3**: 1-8.

CHOSDIKOW O. (2000): Scabies and pediculosis. — The Lancet **355**: 819-826.

CHUNGE R.N., SCOTT F.E., UNDERWOOD J.E. & K.J. ZAVARELLA (1991): A pilot study to investigate transmission of head lice. — Canad. J. Public Health **82**: 207-208.

DINAPOLI J.P., AUSTIN R.D., ENGLENDER S.J., GOMEZ M.P. & J.F. BARRETT (1988): Eradication of head lice with a single treatment. — Amer. J. Public Health **78**: 978-980

DOWNS A.M.R., STAFFORD K.A. & G.C. COLES (1999): Head lice: Prevalence in schoolchildren and insecticide resistance. — Parasitology Today **15**: 1-3.

FERRIS G.F. (1951): The Sucking Lice. — Memoirs Pacific Coast Entomol. Soc. **1**: 1-320.

HABEDANK B. & G. SCHRADER (2001): Evaluation of nutrition media derived from human blood transfusion units DFP, EC and BC for the in vitro feeding of *Pediculus humanus corporis* (Anoplura: Pediculidae). — Altex **18**: 170.

HABEDANK B., BARTMANN T., SCHRAMM K. & E. SCHEIN (2002): Maintenance of *Pediculus humanus corporis* by feeding in vitro as an alternative model for the body louse feeding on rabbits - preliminary results of validation. — Abstracts of the Joint Annual Meeting of the German and Dutch Societies for Parasitology (DGP, NVP), Lübeck-Travemünde, 20.-23. March 2002: 103.

HABEDANK B., SCHRADER G., SCHEURER S. & E. SCHEIN (1999): Investigations on the in vitro feeding and in vitro breeding of the human body louse *Pediculus humanus corporis* (Anoplura: Pediculidae). — In: ROBINSON W.H., RETTICH F. & G.W. RAMBO (Eds.): Proceedings of the 3rd International Conference on Urban Pests: 241-248.

HASE A. (1915): Beiträge zur Biologie der Kleiderlaus. — Flugschriften der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie **1**, Verlagsbuchhandlung P. Parey, Berlin: 1-95.

HAUSTEIN U.-F. (1991): Pyrethrine und Pyrethroide (Permethrin) bei der Behandlung von Skabies und Pedikulosis. — Hautarzt **42**: 9-15.

HOFFMANN G. (1983): Epidemiology and control of *Pediculosis capitis* infestation in the Federal Republic of Germany. — J. Roy. Soc. Health **103**: 88-92.

IBARRA J. (1996): Lice (Anoplura). — In: LANE R.P. & R.W. CROSSKEY (Eds.): Medical Insects and Arachnids. Chapman & Hall, London etc.: 517-528.

KIM K.C. (1988): Evolutionary parallelism in Anoplura and eutherian mammals. — In: SERVICE M.W. (Ed.): Biosystematics of Haematophagous Insects. Clarendon Press, Oxford: 91-114.

LYAL C.H.C. (1985): Phylogeny and classification of the Psocodea, with particular reference to the lice (Psocodea: Phthiraptera). — Systematic Entomology **10**: 145-165.

MACHEL M. & S. KRYNSKI (1976): Some biological properties of lice after multigeneration rearing in laboratory conditions. — Z. angew. Zool. **63**: 299-305.

MAIER W.A. (2000): Kopfläuse (*Pediculus capitis*, Anoplura: Pediculidae) in Deutschland, ein Problem? — Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. **12**: 193-195.

MAIER W. (2001): Risiken, Vorbeugung und Bekämpfung von Parasiten- und Schädlingsbefall — In: KRAMER A., HEEG P. & K. BOTZENHARD (Hrsg.): Krankenhaus- und Praxishygiene. Urban & Fischer, München, Jena: 135-148.

MARTINI E. (1952): Lehrbuch der Medizinischen Entomologie. — Fischer, Jena: 1-694.

MAUNDER J.W. (1977): Human lice-biology and control. — J. Roy. Soc. Health **97**: 29-31.

MAUNDER J.W. (1983a): The appreciation of lice. — Proc. Roy. Institut. Great Britain **55**: 1-31.

MAUNDER J.W. (1983b): *Pediculosis corporis*; an updating of attitudes. — Environmental Health **91**: 130-132.

MAURIN M. & D. RAOULT (1996): *Bartonella* (*Rochalimaea*) *quintana* infections. — Clinical Microbiology Reviews **9**: 273-292.

MEINKING T.L. & D. TAPLIN (1990): Advances in pediculosis, scabies, and other mite infestations. — Advances in Dermatology **5**: 131-152.

MEKASHA A. & S. MEHARIE (1996): Outbreak of louse-borne relapsing fever in Jimma, south western Ethiopia. — East African Medical Journal **73**: 54-58.

NUTTALL G.H.F. (1917): The biology of *Pediculus humanus*. — Parasitology **10**: 85-185

PETERS W. (1999): Medizinische Entomologie. — In: DETTNER K. & W. PETERS (Hrsg.): Lehrbuch der Entomologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, Lübeck, Ulm: 669-705.

PSCHYREMBEL (2002): Klinisches Wörterbuch, 259. Auflage. — Walter de Gruyter, Berlin, New York: 1582.

ROUX V. & D. RAOULT (1999): Body lice as tools for diagnosis and surveillance of reemerging diseases. — J. Clinical Microbiol. **37**: 596-599.

RAOULT D., NDIHOKUBWAYO J.B., TISSOT-DUPONT H., ROUX V., FAUGERE B., ABEGNINNI R. & R.J. BIRTLES (1998): Outbreak of epidemic typhus associated with trench fever in Burundi. — The Lancet **352**: 353-358.

RAOULT D., BIRTLES R.J., MONTOYA M., PEREZ E., TISSOT-DUPNT H., ROUX V. & H. GUERRA (1999): Survey of three bacterial louse-associated diseases among rural Andean communities in Peru: Prevalence of epidemic typhus, trench fever, and relapsing fever. — Clinical Infectious Diseases **29**: 434-436.

RUPES V., CHMELA J. & S. KAPOUN (1992): Findings of body lice (*Pediculus humanus* L.) in Czechoslovakia. — Cs. Epidemiologique, Microbiologie, Immunologie **41**: 362-365.

SEITZ H.M. & W.A. MAIER (2001): Spezielle medizinische Parasitologie. — In: KÖHLER W., EGGERS H.J., FLEISCHER B., MARRE R., PFISTER H. & G. PULVERER (Hrsg.): Medizinische Mikrobiologie. Urban & Fischer, München, Jena: 738-739.

TARASEVICH I., RYDKINA E. & D. RAOULT (1998): Outbreak of epidemic typhus in Russia. — The Lancet **352**: 1151.

VANDER STICHELE R.H., DEZEURE E.M. & M.G. BOGAERT (1995): Systematic review of clinical efficacy of topical treatment for head lice. — British Medical Journal **311**: 604-608.

WEYER F. (1978): Zur Frage der zunehmenden Verlausung und der Rolle von Läusen als Krankheitsüberträger. — Z. angew. Zool. **65**: 87-111.

WINKLE S. (1997): Fleckfieber (Typhus exanthemicus). — In: WINKLE S.: Geißeln der Menschheit, Kulturgeschichte der Seuchen. Artemis und Winkler, Düsseldorf, Zürich: 618-669.

Anschrift der Verfasser:

Prof. Dr. Walter A. MAIER
Institut für Medizinische Parasitologie der Universität Bonn
Sigmund-Freud-Str. 25
D-53105 Bonn
Deutschland
E-mail: walter.maier@parasit.meb.uni-bonn.de

Dr. Birgit HABEDANK
Institut für Parasitologie der Freien Universität Berlin
Königsweg 67
D-14163 Berlin
Deutschland
E-mail: bd.habedank@t-online.de